

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 許出願公開番号

特開平8-34387

(43) 公開日 平成8年(1996)2月6日

(51) Int.Cl.<sup>9</sup>

B 6 3 B 1/24

識別記号

庁内整理番号

8408-3D

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数7 F D (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平6-190974

(22) 出願日 平成6年(1994)7月20日

See figures 11-15

(71) 出願人 000006781

ヤンマーディーゼル株式会社

大阪府大阪市北区茶屋町1番32号

(72) 発明者 野崎 豪朗

大阪市北区茶屋町1番32号 ヤンマーディーゼル株式会社内

(72) 発明者 加納 義弘

大阪市北区茶屋町1番32号 ヤンマーディーゼル株式会社内

(72) 発明者 斎藤 昌弘

大阪市北区茶屋町1番32号 ヤンマーディーゼル株式会社内

(74) 代理人 弁理士 樽本 久幸

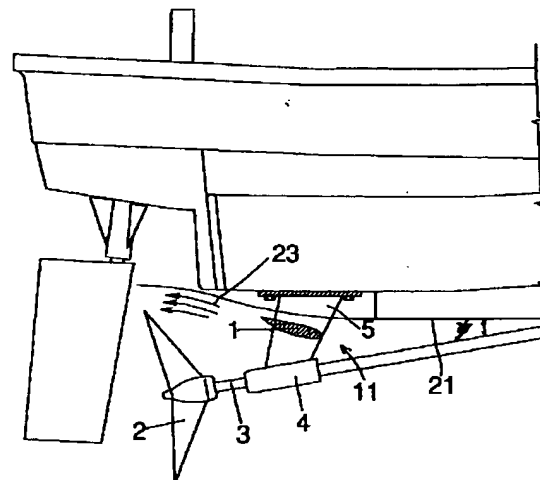
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 船底部の水流制御装置

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】 船底部の水流の剥離や渦およびプロペラ周りのキャビテーション等の発生を抑制し、船舶の推進効率を向上させることのできる水流の制御装置を提供する。

【構成】 板状の水中翼1を、船底のプロペラ2前方のフロベラ軸3上方の位置に、水中翼1の板面が船体後方に向かって斜め上方に向かう形で設ける。水流23が、この水中翼1によってその水中翼1の上部にも導かれ、従って、フロベラ2の上部に導かれる水流23がより増し、かつ、水流の速度分布が、フロベラ軸3の上部と下部とでその差が小さくなるので、フロベラ2がより均一化された水流の中で動作することになり、船体の推進効率が上昇する。また、水流23が積極的にフロベラ2に導かれることによりキャビテーションの発生も抑制される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 船底面よりも下方に設けられるプロペラ前方のプロペラ軸上方の位置に、板状の水中翼を、その板面が船体後方斜め上方に向かう形で取り付けたことを特徴とする船底部の水流制御装置。

【請求項2】 前記プロペラ軸のシャフトブラケットが船底面に立設して設けられており、前記水中翼を、このブラケットの両側面から船体の幅方向に延設して設けたことを特徴とする請求項1に記載の船底部の水流制御装置。

【請求項3】 船底面より下方にプロペラを有し、そのプロペラの推進効率を上げるべく、プロペラ前方の所定の位置から船尾にかけて上向きに傾斜をなす凹部を船底面に設けた船舶において、前記水中翼を、この凹部の形成された領域において、その長手方向を船体の幅方向に平行にして設けたことを特徴とする請求項1に記載の船底部の水流制御装置。

【請求項4】 船底面より下方にプロペラを有し、そのプロペラの推進効率を上げるべく、プロペラ前方の所定位置から船尾にかけて上向きに傾斜をなす凹部を船底面に設けた船舶において、前記プロペラ軸のシャフトブラケットが船底面に立設して設けられており、前記水中翼を、このシャフトブラケットの両側面から船体の幅方向に延設した形で設けたことを特徴とする請求項1に記載の船底部の水流制御装置。

【請求項5】 船底面より下方に設けられるプロペラ前方の流れ場において、その流れの向きに対向する方向に開口された第1の孔を設け、かつ、船底の水流の剥離境界付近の船底面に第2の孔を設け、この第2の孔と前記第1の孔とを流水通路で接続し、船体の滑走中、第1の孔から水流の水圧で流入する水を流水通路を経て第2の孔から吐出させるようにしたことを特徴とする船底部の水流制御装置。

【請求項6】 前記第1の孔をプロペラ軸のシャフトブラケットに形成したことを特徴とする請求項5に記載の船底部の水流制御装置。

【請求項7】 船尾水没部後方の流れ場中に、板状の水中翼を、その板面が船体の進行方向に向かって斜め上方に所定の角度を成すような形で設けたことを特徴とする船底部の水流制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、船舶の船底部の水流の制御装置に関し、詳しくは、低速船から高速船にいたる船舶の推進効率を向上させるための装置である。

## 【0002】

【従来の技術】 滑走船のプロペラは図16に示すように、そのプロペラ軸(3)が船底面(21)と所定の角度 $\psi$  (レーキ角)をなして取り付けられる。このため、船体

の前方からこのプロペラ(2)に流入する水流(23)の垂直方向の流速分布は、通常、船底に近い部分で速く、船底から離れるに従って遅くなる傾向にある。従って、プロペラ(2)は不均一流の中で作動することになり、推進効率が低下したり、不均一流中でのプロペラ動作によって発生した気泡によってキャビテーションを招来したりするといった不都合がある。このような不都合に対処するには、プロペラ軸(3)をそのレーキ角 $\psi$ を小さくする(より水平に近づける)形で、すなわち、プロペラ(2)の回転面を水流(23)に垂直な面に近づける形で取付け、プロペラ(2)へ流入する水流(23)のプロペラ(2)周りの速度分布を均一化するようにすればよいが、一法として、図17や図18に示すように、プロペラ(2)前方の船底面(21)の所定の位置から船尾に向かって傾斜をなす凹部(22)を設け、この凹部(22)の深みの分だけ凹部(22)内方向に、すなわち船底面(21)方向にプロペラ軸(3)を近づけてプロペラ効率を上げるようにしたものがある。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 このような、プロペラ(2)前方の船底面(21)に凹部(22)が設けられた構造の船舶の場合には、船底面(21)の凹部(22)が始まる部分において、船底面(21)の曲率の変化や段差により、図19に示すように、水流の剥離(31)が起こり、図20や図21に示すように、この剥離(31)域の水面に渦(32)が発生して水流抵抗を増加させ、プロペラ効率の低下をもたらしたり、剥離(31)域にトランサムから空気が流入してプロペラ(2)周りにキャビテーションの発生をもたらしたりするという不都合がある。この水流の剥離(31)はプロペラ軸(3)が船体から突出する突出部付近で発生するが、船速が遅い場合には、この剥離(31)域はプロペラ(2)の位置にまでは到達せず船底面(21)に再付着していた。しかしながら、船速の増加に伴い、剥離(31)域がプロペラ(2)付近にまで到達するようになり、上記したような悪影響をプロペラ(2)に与えていた。このため、あまり大きな曲率の凹部(22)を形成できず、上記したようにレーキ角 $\psi$ を小さくしてプロペラ軸(3)を取付けることが効果的に充分には実現できなかった。

【0004】 本発明はこのような課題を解決するためになされたものであり、プロペラ軸の設置を、そのレーキ角 $\psi$ を小さくしてより水平に近い形で取付けるために船尾船底面に設けられる凹部を大きくすることができ、従って、プロペラ軸の設置がより水平に近い形で取付けることができるための水流の制御装置を提供することを目的とする。

【0005】 また、本発明の第2の目的として、次のようなことを挙げる。比較的低速の船は、その滑走性能を向上させるため船尾を略垂直にカットした形状にしているが、このような形状の場合、船尾後方で水面が盛り上がり、造波抵抗を生じて抵抗増加の原因となっている。これを防止するため、船尾水没部の長さを極力長く

して浮力を増し、水面から船尾船底までの深さを減少させることが一般的に行われている。しかし、その船尾の長さを長くすることには限界があり、その効果もさほど大きくはないので、本発明では、このような形状の低速船の滑走時の水流抵抗を抑制することができる水流の制御装置を提供することを第2の目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の船底部の水流制御装置は、船底面よりも下方に設けられるプロペラ前方のプロペラ軸上方の位置に、板状の水中翼を、その板面が船体後方斜め上方に向かう形で取り付けただことを特徴とする。

【0007】請求項2の発明は、前記プロペラ軸のシャフトブラケットが船底面に立設して設けられており、前記水中翼を、このブラケットの両側面から船体の幅方向に延設して設けたことを特徴とする。

【0008】請求項3の発明は、船底面より下方にプロペラを有し、そのプロペラの推進効率を上げるべく、プロペラ前方の所定の位置から船尾にかけて上向きに傾斜をなす凹部を船底面に設けた船舶において、前記水中翼を、この凹部の形成された領域において、その長手方向を幅方向に平行にして設けたことを特徴とする。

【0009】請求項4の発明は、船底面より下方にプロペラを有し、そのプロペラの推進効率を上げるべく、プロペラ前方の所定位置から船尾にかけて上向きに傾斜をなす凹部を船底面に設けた船舶において、前記プロペラ軸のシャフトブラケットが船底面に立設して設けられており、前記水中翼を、このシャフトブラケットの両側面から船体の幅方向に延設した形で設けたことを特徴とする。

【0010】請求項5の発明は、船底面より下方に設けられるプロペラ前方の流れ場において、その流れの向きに対向する方向に開口された第1の孔を設け、かつ、船底の水流の剥離境界付近の船底面に第2の孔を設け、この第2の孔と前記第1の孔とを流水通路で接続し、船体の滑走中、第1の孔から水流の水圧で流入する水を流水通路を経て第2の孔から吐出させるようにしたことを特徴とする。

【0011】請求項6の発明は、前記第1の孔をプロペラ軸のシャフトブラケットに形成したことを特徴とする。

【0012】また、上記第2の目的を達成するため、請求項7の発明は、船尾水没部後方の流れ場中に、板状の水中翼を、その板面が船体の進行方向に向かって斜め上方に所定の角度を成すような形で設けたことを特徴とする。

【0013】

【作用】上記のような構成により、本発明の水流の制御装置を用いた船体の船尾のプロペラ付近においては、水中翼によって水流がプロペラの軸心より上方に導かれ

る。

【0014】請求項3の発明の構成によれば、プロペラ軸をより水平に近い形で設置するためにプロペラ前方の船底面に設けられる凹部に水流が導かれ、この凹部の入り口等で生じやすい水流の剥離が抑制される。

【0015】請求項5の発明の構成によれば、水流の剥離域に強制的に水流が噴射できるので、水流の剥離が抑制される。

【0016】請求項7の発明の構成によれば、船体の滑走時、水中翼に進行方向斜め上向きの揚力が働き、この揚力の垂直成分が船尾を持ち上げる方向に作用するとともに、その揚力の水平成分が船体の進行方向に作用して推進力を発生させる。

【0017】

【実施例】以下、本発明の実施例を説明する。本実施例によって本発明が限定されるものではない。

【0018】(実施例1)図1および図2に本発明に係る実施例1の水流の制御装置(11)とその装備状態を示す。従来例と同様のものについては同じ番号を付した。

図1はこの制御装置(11)を船体側面から見た模式図であり、図2は船体下方からながめた制御装置(11)の模式図である。図に示すように、この制御装置(11)は、その長手方向に垂直な断面の下面が下向きに凸の曲線形状をなし、長手方向の平面形状が左右対称の板状の水中翼(1)が、船体の進行方向に対し、そのプロペラ(2)の前方の位置において、そのプロペラ軸(3)を軸支する軸受け(4)を支持するシャフトブラケット(5)の両側面から、水中翼(1)の左右対称の長手方向形状のそれぞれを突出させる形で、かつ、その板面が船体の後方に向かって斜め上方に向かう形で設けられたものである。

【0019】上記のような形状の水中翼(1)を、船尾船底において上記のように取付けることにより、図3に示すように、水流(23)が、この水中翼(1)によってその水中翼(1)の上部にも導かれ、従って、プロペラ(2)の上部に導かれる水流(23)が従来より増し、かつ、図の太線で示されるような本実施例1の水中翼(1)を用いた場合の水流の速度分布(20)が、図の破線で示されるような従来の流速分布(24)よりプロペラ軸(3)の上部と下部とでその差が小さくなるので、プロペラ(2)がより均一化された水流の中で動作することになり、船体の推進効率が上昇する。また、水流(23)が積極的にプロペラ(2)に導かれることによりキャビテーションの発生も抑制される。水中翼(1)はプロペラ(2)前方において、プロペラ軸(3)の上側の位置に設ければよいが、本実施例1のように、既存のプロペラ軸(3)のシャフトブラケット(5)に取り付けられれば、水中翼(1)を取付けるための余計な突起物を新たに設ける必要がないので、その分プロペラ(2)近辺での水流(23)を乱したり、造波抵抗をもたらしたりすることがない。さらに、水中翼(1)の長手方向断面形状を図に示したように、その断面の下面が下向きに

5

凸の曲線をなす形にすることにより、水中翼(1)が上方へ水流を導く効果をより向上させることができる。

【0020】(実施例2)さて、本発明は、船尾のプロペラ軸(3)(およびプロペラ(2))の取付け位置近辺の船底面(21)に、従来技術の項で示したような凹部(22)を設け、この凹部(22)の空間分だけプロペラ軸(3)のレーキ角 $\psi$ を小さくしてプロペラ軸(3)を取り付け、そのプロペラ効率を向上させるようにした構造の船体について、その凹部(22)の始まる境界で発生する水流の剥離(31)を抑制することを目的の一つとしているが、本実施例2では、上記実施例1で取り挙げた形状の水中翼(1)を、船底面(21)の上記凹部(22)が形成されている領域において、図4や図5に示すように、水中翼(1)の長手方向が凹部(22)を跨ぐような形で船体の幅方向に設置する。この場合にも、上述した実施例1の水中翼(1)の形状とその取付け方に基づく水流(23)の誘導作用により、従来、図20に示したように、水流(23)が剥離し、これに伴って船底面(21)や凹部(22)と水面(25)との間の空間に発生していた渦(32)を図6のように解消し、さらに進んで、図7に示したように水面(25)が船底面(21)や凹部(22)に付着するような形にも改善できる。また、この水中翼(1)を、先述の場合と同様、図8および図9に示すように、既存のプロペラ軸(3)のシャフトブラケット(5)に取付けるようにすれば、船底面(21)(あるいは凹部(22))に余分な突起物を新たに設ける必要がなく、水流制御の効果を損ねることもない。

【0021】(実施例3)実施例3では、船底での水流の剥離を抑制する手段の一つとして、船底面の剥離の生じやすい位置、例えば、上記した凹部を船底面に有する船体においては、その凹部が始まる部分等に水流の吐出孔を設け、この部分から強制的に水を吐出させる方策を採用する。そのための構成として、図10に示すように、船体のプロペラ軸(3)のシャフトブラケット(5)の水流に対向する面に第1の孔(41)を空け、このシャフトブラケット(5)前方の船底面(21)に第2の孔(42)を空け、両者(41)(42)を導管(43)で結ぶ構成をとる。この構成により、水流(23)の圧力によって水がシャフトブラケット(5)に設けられた第1の孔(41)から流入し、導管(43)を通過して第2の孔(42)から吐出されるので、この第2の孔(42)を水流の剥離が起こりやすい位置に設けるようにして水流の剥離を抑制することができる。このような本実施例3の構成によれば、水の吐出を水流(23)の圧力によって行わせ、水の吐出のために特別な動力源を必要としないので、水流の剥離の抑制が容易に低コストで実現できる。また、本実施例3のように、吸入孔となる第1の孔(41)をプロペラ軸(3)のシャフトブラケット(5)に設けるようにすれば、新たな突起物を設けることもないので、水流(23)の抵抗の増大を招来して水流剥離の抑制効果を損なうこともない。

【0022】(実施例4)実施例4では、本発明の第2

6

の目的、すなわち、滑走性能を増すために、その船尾を垂直にカットした形状の低速船について、浮力を増して水流の抵抗を押さえるために、その船尾を長くしなくてもこのことが実現できるようにするための構成を備えた船体の実施例を示す。図11～図14に本実施例4における水流の制御装置を示す。本実施例4においても、装置を構成する水中翼(1)として、これまでの実施例で取りあげたようなものを用いる。本実施例4では、図11に示すように、船体の船尾の水没部後方に水中翼(1)を配置する。図12はこの水中翼(1)の取付け状態を船体後部から観たもの、図13は船体上方から観たもの、図14は船体側面から観た拡大図を示したものである。図に示すように、水中翼(1)自体はその長手方向両端面が支持板(51)に固定され、この支持板(51)がピン(52)とリンク機構(53)を介して船体に取り付けられる形で水中翼(1)が設置されている。このリンク機構(53)は船体内に設けられたアクチュエーター(54)に接続され、このアクチュエーター(54)でリンク機構(53)を作動し、支持板(51)を回転させることによって水中翼(1)の板面の傾きを調整する形になっている。そして、例えば、船体の進行方向に対し、板面が水平面と所定の角度 $\alpha$ をなすような形で水中翼(1)を設けることにより、図15に示すように、水流(23)が水平方向となす角を $\beta$ とし、Dを水中翼(1)に働く抵抗とすると、水中翼(1)に働く揚力Lの垂直成分( $L\cos\beta + D\sin\beta$ )が上方に作用し、船尾が持ち上げられて船尾の水深が小さくなって船体の抵抗が減少し、また、その揚力Lの水平成分( $L\sin\beta - D\cos\beta$ )が船体の進行方向に作用するので、全体としても推進力が増加する。

【0023】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、水中翼を、船尾のプロペラ前方のプロペラ軸上方の位置に、その水中翼の板面が船体の後方に向かって斜め上方に向かう形で設けることにより、この水中翼の上方に水流を導き、従って、船底面に近い部分に水流を導くことができるので、船尾での渦の発生や船底面からの水流の剥離、あるいはプロペラ周りのキャビテーションの発生も抑制され、全体として船体の推進効率が上昇する。

【0024】そして、プロペラ軸をレーキ角を小さくして配設するため、プロペラ取付け位置の前方に凹部を設けた船体に対し、その凹部の中央に本発明を構成する水中翼を設けることにより、この凹部形成面に生ずる水流の剥離やそれに基づく造波抵抗等も抑制されるので、従来より曲率の大きい凹部を形成することができ、従って、プロペラ軸を、そのレーキ角を小さくして配設でき、プロペラ効率を上げることができる。

【0025】また、本発明の第2の目的の対象である、滑走性能を増すために、その船尾を垂直にカットした形状の低速船について、その船尾水没部後方に、板面が船体の後方に向かって斜め下向きに向くような形で水中翼

50

を取付けることにより、その水中翼に働く揚力の垂直成分が上方に作用して船尾を持ち上げる形で船尾部の水没部が小さくなり、その揚力の水平成分が船体の進行方向に作用するので、全体としても船体の推進力を増すことができる。このように、簡単な装置の設置だけで船体の推進効率を増すことができ、船体の大がかりな形状変更をする必要がない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る実施例1の水中翼とその取付け状態を示す図である。

【図2】図1の水中翼を船底下面から見上げた図である。

【図3】本実施例1の作用効果を示す図である。

【図4】本発明に係る実施例2の水中翼とその取付け状態を示す斜視図である。

【図5】同じく、本発明に係る実施例2の水中翼とその取付け状態を示す斜視図である。

【図6】実施例2の作用効果を示す図である。

【図7】同じく、本実施例2の作用効果を示す図である。

【図8】本発明に係る実施例2の水中翼とその取付け状態を示す側面図である。

【図9】本発明に係る実施例2の水中翼とその取付け状態を船底後部から観た図である。

【図10】本発明に係る実施例3を示す図である。

【図11】本発明に係る実施例4を示す図である。

【図12】実施例4の水中翼の取付けを示す図である。

【図13】同じく、実施例4の水中翼の取付けを示す図

である。

【図14】同じく、実施例4の水中翼の取付けを示す図である。

【図15】実施例4の作用効果を示す図である。

【図16】従来の船尾船底部の側面の模式図である。

【図17】船尾船底部に設けられた凹部の模式図である。

【図18】同じく、船尾船底部に設けられた凹部模式図である。

10 【図19】従来の船尾船底部に生ずる水流の剥離を示す模式図である。

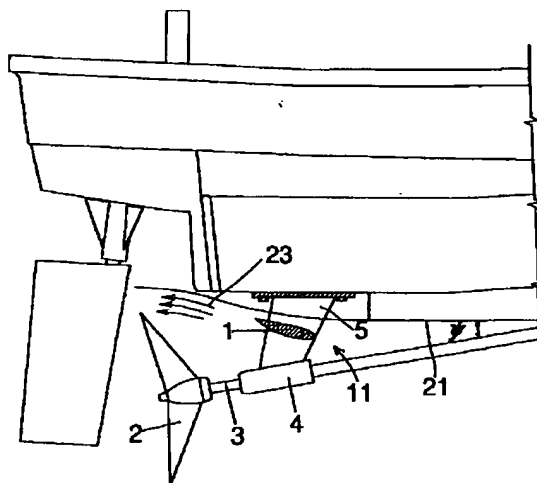
【図20】従来の船尾船底部に生ずる渦の発生を示す模式図である。

【図21】同じく、従来の船尾船底部に生ずる水流の剥離とその部分に生ずる渦の発生を示す模式図である。

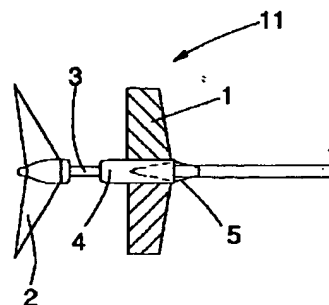
【符号の説明】

- (1) 水中翼
- (2) プロペラ
- (3) プロペラ軸
- 20 (4) 支軸
- (5) シャフトブラケット
- (21) 船底面
- (22) 凹部
- (23) 水流
- (25) 水面
- (31) 剥離
- (32) 渦

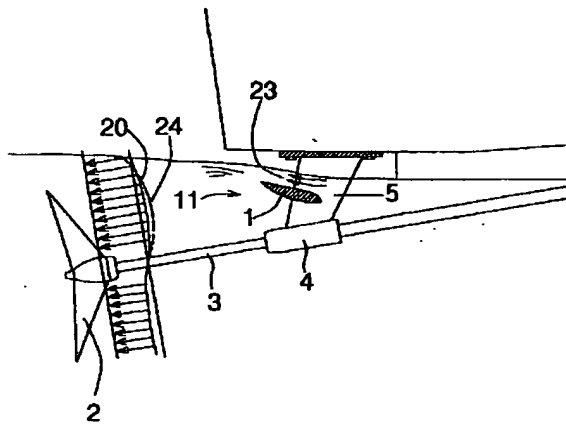
【図1】



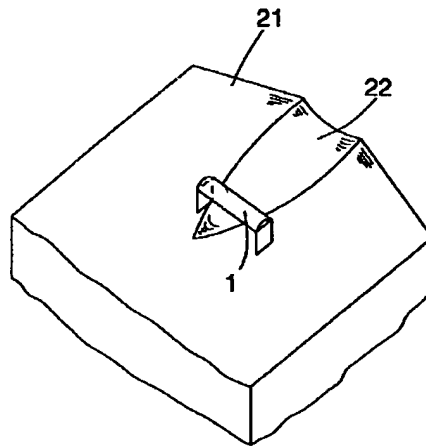
【図2】



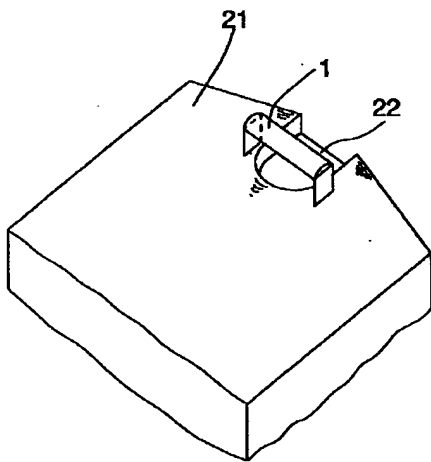
【図3】



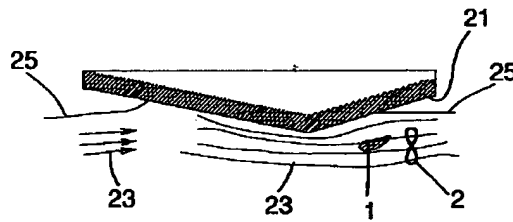
【図4】



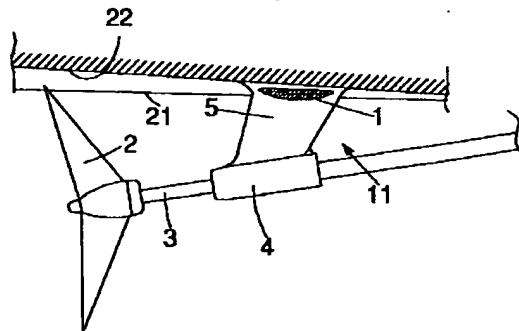
【図5】



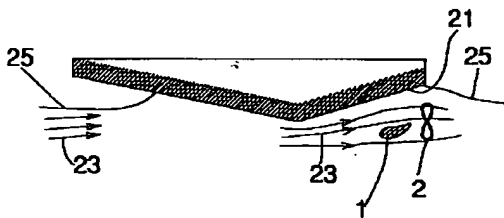
【図6】



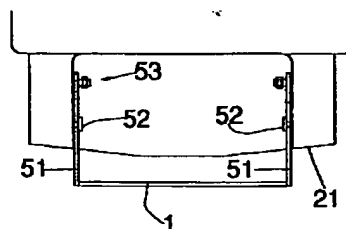
【図8】



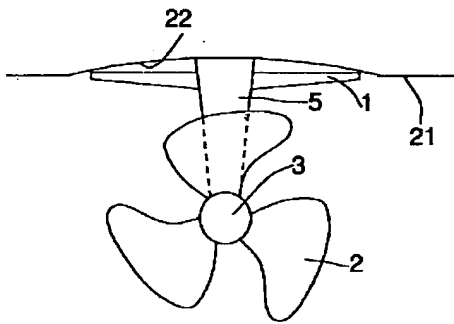
【図7】



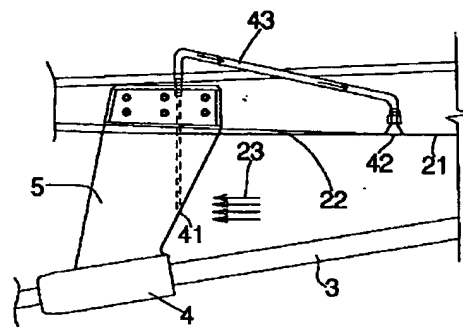
【図12】



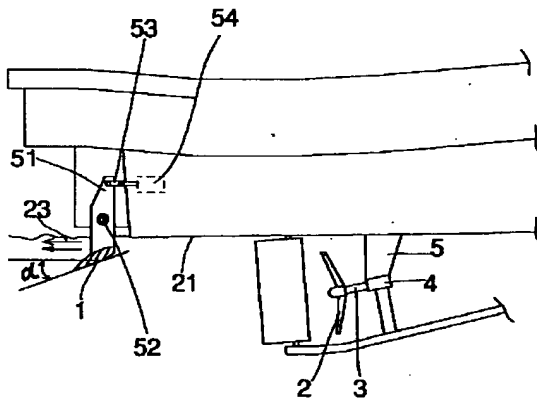
【図9】



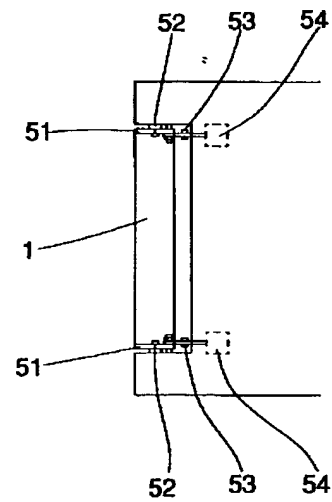
【図10】



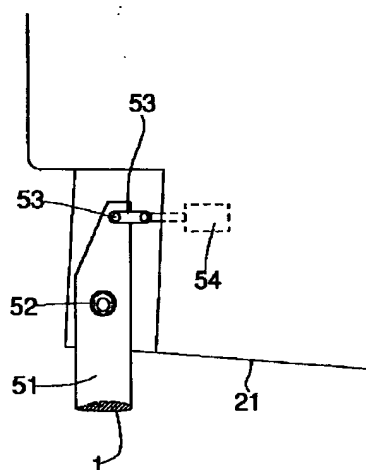
【図11】



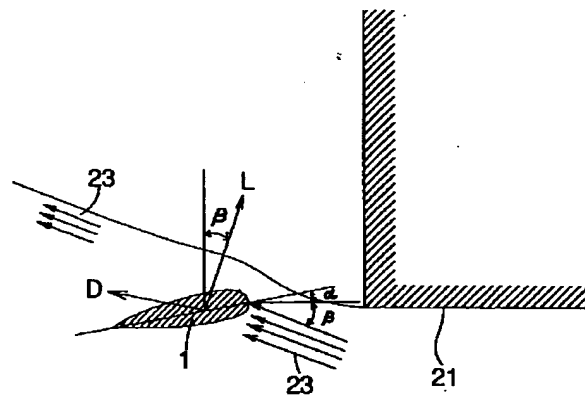
【図13】



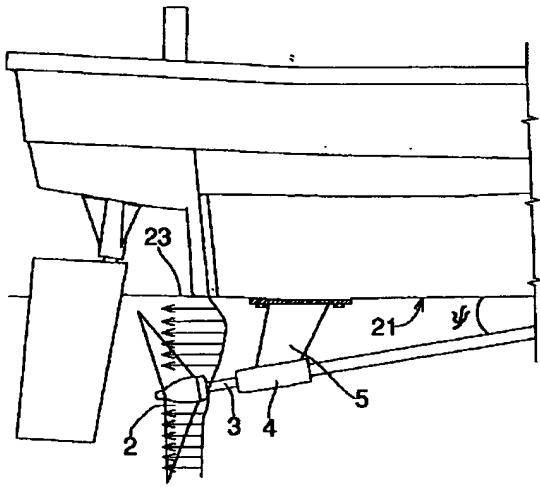
【図14】



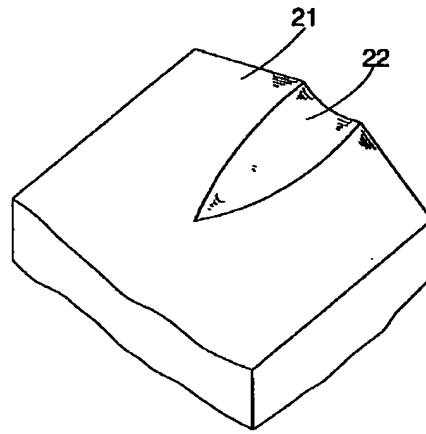
【図15】



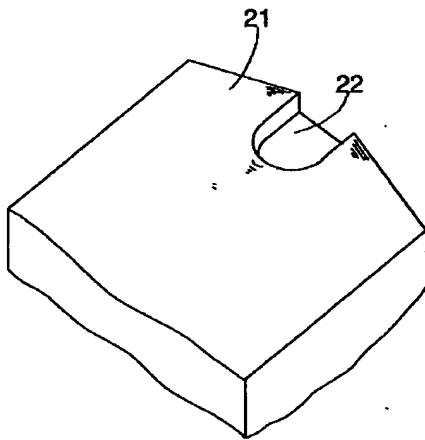
【図16】



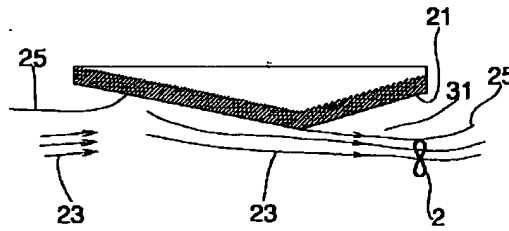
【図17】



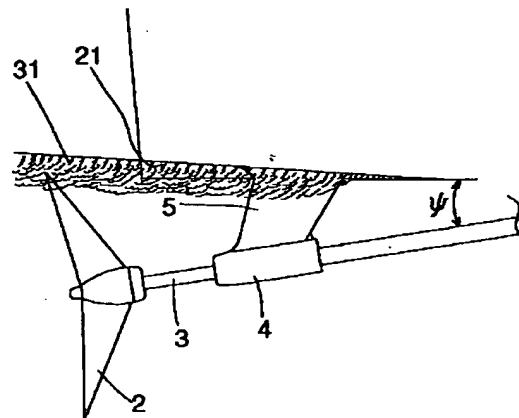
【図18】



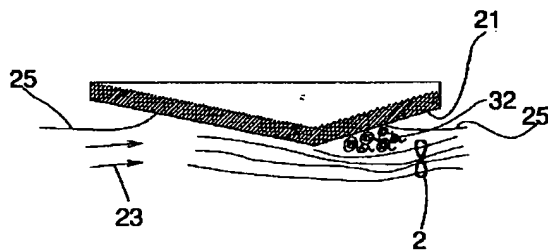
【図19】



【図21】



【図20】





フロントページの続き

(72)発明者 佐藤 修司  
大阪市北区茶屋町1番32号 ヤンマーディ  
ーゼル株式会社内